

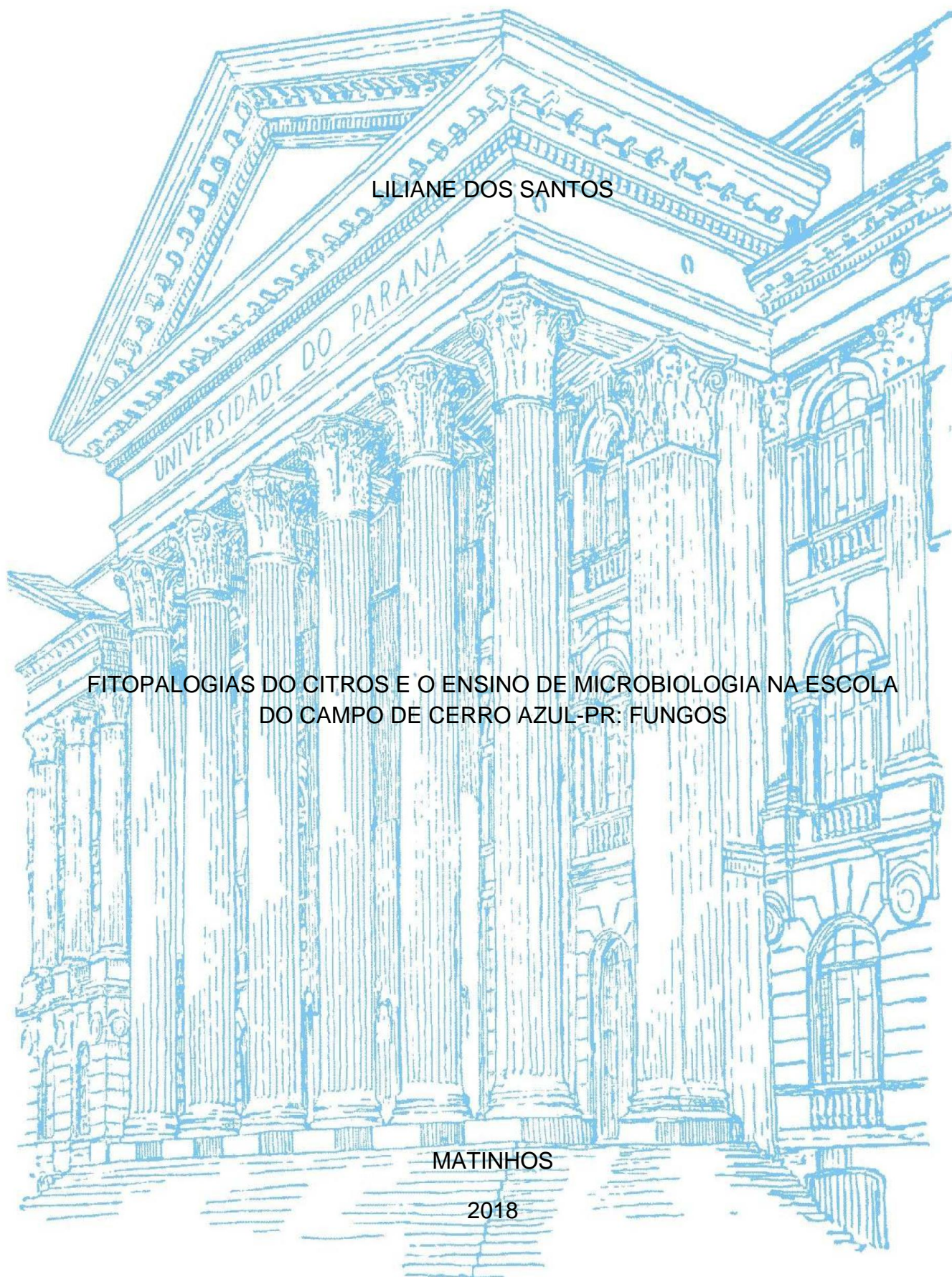
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LILIANE DOS SANTOS

FITOPALOGIAS DO CITROS E O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA ESCOLA  
DO CAMPO DE CERRO AZUL-PR: FUNGOS

MATINHOS

2018



LILIANE DOS SANTOS

FITOPALOGIAS DO CITROS E O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA ESCOLA  
DO CAMPO DE CERRO AZUL-PR: FUNGOS

Trabalho apresentado como requisito parcial à  
conclusão do curso de Licenciatura em  
Educação do Campo – Ciências da Natureza,  
Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof(a). Msc(a). Andressa Kerecz  
Tavares

MATINHOS

2018

**TERMO DE APROVAÇÃO**

LILIANE DOS SANTOS

**FITOPALOGIAS DO CITROS E O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA ESCOLA DO  
CAMPO DE CERRO AZUL-PR: FUNGOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Educação do Campo, Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Educação do Campo com habilitação em Ciências da Natureza.



Prof. Andressa Kerecz Tavares

Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza

Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná



Prof. Claudemira Vieira Gusmão Lopes

Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza

Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná



Prof. Adalberto Penha de Paula

Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza

Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná

Matinhos, 08 de dezembro de 2018.

## RESUMO

O presente trabalho versa sobre a produção de um folheto pedagógico a partir do conhecimento das principais doenças fungicas encontradas em pomares de citros em Cerro Azul-PR e região metropolitana. O objetivo foi identificar as principais doenças e partir disso fazer um folheto pedagógico sobre as doenças nos citros com objetivo de ser um material para o ensino de microbiologia nas escolas do campo do município. Foi realizado um levantamento através de entrevistas com agricultores familiares moradores em Cerro Azul sobre as principais doenças na cultura do Citros. As principais doenças mencionadas foram: “Pinta preta” ou “mancha preta dos citros” - causada pelo fungo *Guignardia citricarpa*; “Cabo seco” ou “podridão peduncular” – causada pelo fungo *Diaphorte citri*; “Bolor verde” – causado pelo fungo *Penicillium digitatum*. Após as verificações foi realizada pesquisa bibliográfica e construído um material didático em forma de folheto explicando sobre as doenças, agentes causais e alguns métodos de controle. O material confeccionado foi avaliado por dez professores da área de biologia e ciências da rede pública de ensino municipal, sendo que todos os educadores aprovaram o material e pretendem utilizar em sala de aula, como forma de significar a aprendizagem.

**Palavras-chave:** Citros. Folheto pedagógico. Escolas do campo.

## ABSTRACT

The present work is about the production of a pedagogical leaflet from the knowledge of the main fungal diseases found in citrus orchards in Cerro Azul-PR and metropolitan region. The objective was to identify the main diseases and from this to make a pedagogical leaflet on diseases in citrus in order to be a material for the teaching of microbiology in the schools of the municipality. a survey was conducted through interviews with family farmers living in Cerro Azul on the main diseases in the Citrus crop. The main diseases mentioned were: "Black pinta" or "citrus black spot" - caused by the fungus *Guignardia citricarpa*; "Dry Cape" or "peduncle rot" - caused by the fungus *Diaphorte citri*; "Green mold" - caused by the fungus *Penicillium digitatum*. After the checks, a bibliographic research was carried out and a didactic material was prepared in the form of a booklet explaining the diseases, causal agents and some methods of control. The material prepared was evaluated by ten teachers from the area of biology and sciences of the public school of municipal education, and all the educators approved the material and intend to use it in the classroom, as a way of meaning the learning.

**Keywords:** Citrus. Educational brochure. Country schools.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Municípios pertencentes ao Vale do Ribeira Paranaense. .... 11

**Figura 2.** Participação de Cerro Azul na produção Estadual. .... 12

**Figura 3.** Quantitativo de escolas municipais rurais nos municípios  
pertencentes do Vale do Ribeira Paranaense. .... 20

**Figura 4. a)** Sintomas de pinta preta em tangerina; **b)** Sintomas de Cabo seco  
ou podridão peduncular; **c)** Sintomas bolor verde em tangerina. .... 23

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Doenças mais encontradas nas propriedades em estudo. Cerro Azul, 2018. ....	22
--	----



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMAS.....	9
1.2 OBJETIVOS.....	9
1.2.1 Objetivo Geral .....	9
1.2.2 Objetivos específicos .....	10
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
2.1 CARACTERIZAÇÕES DO MUNICÍPIO DE CERRO AZUL .....	10
2.1.1 Localização e geografia.....	10
2.1.2 População e desenvolvimento.....	11
2.2 A PRODUÇÃO DE CITROS EM CERRO AZUL E AS PRINCIPAIS FITOPATOLOGIAS CÍTRICAS .....	11
2.2 A AGROECOLOGIA .....	14
2.3 A EDUCAÇÃO COMO FORMA DE EMANCIPAÇÃO DO CONHECIMENTO ....	16
2.3.1 O estudo das Ciências biológicas e a importância dos fungos.....	16
2.3.2 A educação no campo .....	17
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1 LEVANTAMENTOS DE CAMPO .....	20
3.2 ELABORAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO .....	21
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>21</b>
4.1 PRESENÇA DE DOENÇAS.....	21
4.2 DIVULGAÇÃO E RECEPÇÃO DO MATERIAL POR PARTE DOS PROFESSORES .....	24
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>24</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>24</b>
<b>APÊNDICE I .....</b>	<b>299</b>
<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE III.....</b>	<b>31</b>



## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMAS

Inicialmente a pesquisa surge do interesse da autora em compreender como ocorre a decomposição de resíduos orgânicos e após os estudos realizados durante este trabalho foi verificada a importância dos microrganismos (fungos e bactérias) e que estes podem ser benéficos em ambientes naturais – reciclagem de nutrientes e maléficos - baixa conservação de materiais ou alimentos ou parasitas em cultivos agrícolas.

O cultivo de citros é a principal atividade econômica de agricultores familiares da região do Vale do Ribeira, sendo que na maioria dos casos, os estudantes das escolas públicas de Cerro Azul são filhos desses produtores e estudam sobre o conteúdo básico – fungos e bactérias – quando estão no 7º ano do Ensino Fundamental II em ciências, e no 2º ano do ensino médio na disciplina de Biologia quando os professores abordam sobre os seres vivos. Entretanto nem os professores dessas disciplinas e nem os livros didáticos abordam esses conteúdos de forma específica. Desta forma se o conhecimento das principais doenças que atacam citros for exemplificado em forma de folheto pedagógico, então haverá mais facilidade dos professores ensinarem os alunos acerca do tema, contribuindo para a melhor compreensão do conteúdo de microbiologia, com exemplos do cotidiano. Em conversa com a orientadora deste trabalho, formada em engenharia agrônoma, chegou-se a conclusão de adaptar esse assunto a uma situação cotidiana: As fitopatologias do citros causadas por fungos em cultivos de citros no município de Cerro Azul/PR.

### 1.2 OBJETIVOS

#### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa é identificar as principais doenças das plantações de citros de Cerro Azul e região e partir dessas informações produzir um

material didático em forma de um folheto explicativo para as escolas do campo sobre as doenças fúngicas, buscando assim colaborar no ensino de biologia dentro do conteúdo de microbiologia para os estudantes do segundo anos do ensino médio das escolas do campo de Cerro Azul e do Vale do Ribeira-PR.

### 1.2.2 Objetivos específicos

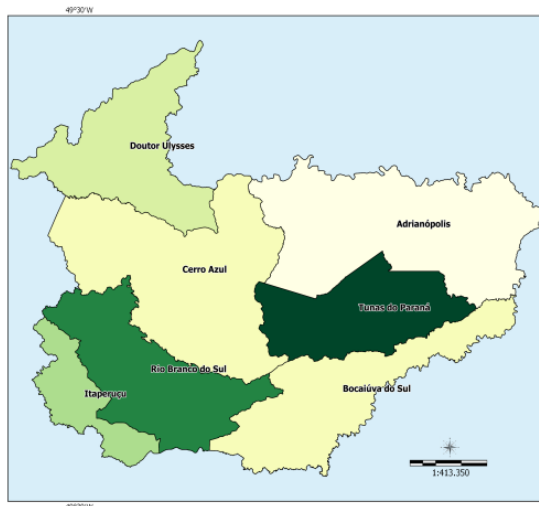
- Identificar as principais doenças encontradas em pomares de citros (ponkan) em propriedades rurais de Cerro Azul;
- Produzir um material didático em forma de um folheto pedagógico contendo as principais doenças de citros em Cerro Azul e alguns controles das mesmas e distribuí-los para avaliação de professores da rede pública.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CERRO AZUL

#### 2.1.1 Localização e geografia

A cidade de Cerro Azul está localizada ao norte da capital, sendo integrante da região metropolitana de Curitiba. Está inserida na região denominada Vale do Ribeira (Figura 1), o qual compõe outros seis municípios: Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Doutor Ulysses, Itaperuçu, Rio Branco do Sul e Tunas do Paraná (MDA, 2015). A extensão territorial de Cerro Azul é de 1.341 km<sup>2</sup> (IBGE, 2002).



Fonte: MDA, 2015.

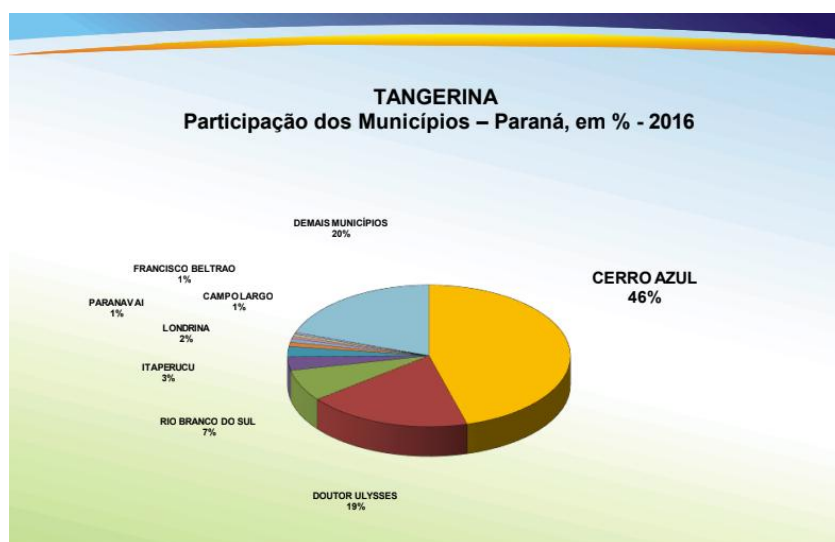
**Figura 1.** Municípios pertencentes ao Vale do Ribeira Paranaense.

### 2.1.2 População e desenvolvimento

Cerro Azul possui população total de 16.938 habitantes, sendo que deste total em torno de 72% é residente na zona rural (IBGE, 2010), o que caracteriza o município como predominantemente agrícola. O município dos 399 totais do estado está em 398º lugar a respeito do IDH – baixo - (IPARDES, 2013). O município que está um último lugar é Doutor Ulysses, que surgiu do desmembramento de Cerro Azul nos anos 90 (SILVA ET. AL, 2014).

## 2.2 A PRODUÇÃO DE CITROS EM CERRO AZUL E AS PRINCIPAIS FITOPATOLOGIAS CÍTRICAS

De acordo com dados preliminares do último censo agropecuário existem 1023 propriedades que produzem citros em Cerro Azul (IBGE, 2017). No município há expressiva importância na produção desse gênero de frutas em especialmente de tangerineiras (ponkan, montenegrina e do rio), sendo que a participação na produção estadual chega a 46% (Figura 2).



**Fonte:** IBGE. Elaboração: SEAB/DERAL.

**Figura 2.** Participação de Cerro Azul na produção Estadual.

Em função das estatísticas mostrarem a importância de Cerro Azul e seu impacto no Paraná, sobre a produção de tangerinas, no dia 30 de maio de 2018 foi sancionada a Lei Estadual 19.529, cuja reconhece o município como “Capital Paranaense da Ponkan”. Além disso, a mesma legislação em seu artigo 2º diz que este reconhecimento poderá servir de justificativa para recebimento investimentos com o intuito de valorizar e apoiar o produtor rural.

Os citros são alvos de diversas doenças, sendo que mais de 50 são causadas por fungos. (FEICHTENBERGER). Mas há doenças de importância comercial causadas por bactérias (KOLLER, 2009).

A Verrugose é causada pelo fungo *Elsinoe fawcettii*, sendo que esta ataca em sua maioria os limões rosa ou cravo e algumas laranjeiras, sendo pouco frequentes em tangerineiras. A característica principal desta doença é a formação de protuberâncias necrosadas na casca, reduzindo o valor comercial do fruto (KOLLER, 2009).

A Melanose é causada pelo fungo *Diaphorte citri*, no qual a forma assexuada é representada por *Phomopsis citri*, causador da podridão peduncular, cuja é muito evidente em Cerro Azul. Na melanose é observado o aparecimento de manchas amarronzadas no fruto, pelo fato de haver a oxidação da goma exsudada da casca do fruto (KOLLER, 2009).

A pinta preta ou mancha preta dos citros é causada pelo fungo *Guignardia citricarpa* e é específica dos citros. O Principal sintoma está relacionado à queda prematura dos frutos, o que reduz a produtividade das plantas. Além disso, é possível observar manchas nos frutos, decorrentes da ação do fungo (SILVA JÚNIOR, 2016).

O bolor verde *Penicillium digitatum* é considerado a principal doença pós-colheita dos citros. Provoca uma podridão mole no fruto, recobrimo-o com micélio branco e grande número de esporos, os quais lhe dão uma coloração verde. A ocorrência da doença depende muito das condições climáticas e da forma de manipulação dos frutos, desde o pomar até o consumidor (LARANJEIRA ET AL., 2005).

A Mancha Marrom de Alternaria, causada pelo fungo *Alternaria alternata* f. sp. citri, causa lesões em folhas, ramos e frutos, acarretando em desfolha e manchas que depreciam o fruto comercialmente. Nos ramos podem ser observadas necroses apicais, ocasionando a morte dos mesmos. Esta doença foi constatada no Brasil a partir de 2001 (PRATES, 2004).

A Gomose é uma das doenças mais antigas relatadas em citros. As espécies de fungos causadoras desta doenças são *Phytophthora nicotinae* e *P. citrophthora*. Os sintomas da doença se iniciam com o amarelecimento e quedas das folhas, fruto da destruição do sistema radicular, o qual morre pela atuação do fungo (KOLLER, 2009).

Quanto às doenças bacterianas pode-se destacar o cancro cítrico o qual é causado por diferentes patovares e variantes da bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. Citri. A primeira evidência de cancro nas folhas jovens é um amarelecimento puntiforme, levemente saliente. Nos frutos sintomas são bastante semelhantes aos das folhas. Entretanto, há uma tendência de as lesões serem mais salientes, com o centro mais dilacerado e irregular, apresentando um formato de crateras (OLIVEIRA, 2008). É uma doença de difícil controle e seu monitoramento é feito pelas agências agropecuárias de cada estado.

O Greening é causado pela bactéria chamada *Candidatus Liberibacter spp.*, que vive e se desenvolve no floema das plantas. Esta bactéria é transmitida pelo psílido *Diaphorina citri*, o que dificulta o controle, já que o vetor se espalha rapidamente na área. Os sintomas são o amarelecimento, queda de folhas e principalmente a deformação de frutos, sintoma característico da doença (FUNDECITRUS, 2009).

## 2.2 A AGROECOLOGIA

De acordo com Caporal (2000), a agroecologia pode ser entendida como uma ciência que visa apoiar a mudança dos atuais modelos de agricultura tradicional para o desenvolvimento de agriculturas sustentáveis. Neste processo de transição ou conversão para agroecossistemas sustentáveis, segundo Gliessman (2000), pode-se distinguir três níveis fundamentais: O primeiro é relativo ao aumento da eficiência das práticas convencionais, já que desta forma haverá a redução gradual de insumos externos e limitados. O segundo nível é a inserção no modelo convencional de práticas alternativas. Já o terceiro nível é considerado o mais difícil, o qual é representado pela reformulação dos agroecossistemas, a fim de os mesmos funcionem levando em conta novos conjuntos e relações ecológicas. A agroecologia visa à produção racional através da:

“[...] Agroecologia é uma forma de produzir os alimentos necessários para as nossas famílias, promover uma condição de vida digna, educação e saúde. Tudo isso interagindo com os recursos naturais de nossas propriedades, garantindo que a atual e futuras gerações possam viver com dignidade (Almeida et. al, 2012 p. 7).

As plantas de citros são de cultivo perene, ou seja, permanecem por muitos anos áreas até ele precise ser renovado. Os pomares podem chegar até 25 anos de idade, desta forma é necessário que se faça o manejo da terra enquanto ele está produzindo, mantendo nutrição e existência de microrganismos benéficos na terra (KOLLER, 2009). Um dos grandes problemas de lavouras de citros é que na maioria delas é feito o cultivo convencional e não se aplica conceitos de agroecologia, desta forma a maioria delas é caracterizada como um monocultivo (KOLLER, 2009). A monocultura pode gerar o aparecimento de doenças e pragas – insetos e plantas daninhas- perda de produção, em função da alteração das condições de vida o solo. (Gansen, 2005).

O desequilíbrio nutricional nas plantas e no solo pode levar ao aparecimento de pragas e doenças, porém somente uma adubação mineral simples (NPK) não é suficiente porque os vegetais precisam se nutrir melhor (MAPA, 2016). Desta percebe-se que a agroecologia vem de encontro ao sistema convencional já que ela se preocupa em uma forma de desenvolvimento social e ambiental menos degradante e se baseia em pilares que vão além da produção agrícola, por isso é um tema interessante para trabalhar dentro das escolas do campo e da cidade.

Agroecologia busca integrar os saberes históricos dos agricultores com os conhecimentos de diferentes ciências, permitindo, tanto a compreensão, análise e crítica do atual modelo do desenvolvimento e de agricultura, como o estabelecimento de novas estratégias para o desenvolvimento rural e novos desenhos de agriculturas mais sustentáveis, desde uma abordagem transdisciplinar, holística. (CAPORAL, et al. 2009, p18).

Em Cerro Azul, a maioria das propriedades possui o cultivo de ponkan, mas em muitas delas não é feito o manejo da terra como uma adubação verde ou consórcio de culturas, aplicação de esterco ou adubação mineral o que faz com que haja um desequilíbrio no solo (SMAAB Cerro Azul, 2017). Porém a partir de dois anos para cá, o município vem tendo uma maior adesão à agroecologia, já que uma parcela de agricultores familiares do município estão fazendo a conversão do modelo convencional para o modelo alternativo, neste caso o cultivo orgânico, inclusive nas áreas de citros, em especial a tangerina ponkan (SMAAB, 2017). De acordo com Souza & Rezende (2006), o manejo orgânico requer um vasto conhecimento agrônomo dos recursos ecológicos quanto dos recursos humanos disponíveis na propriedade. Sendo assim, é possível verificar que a agricultura orgânica, a qual está contemplada dentro da agroecologia, não está necessariamente vista como um modelo de agricultura, mas como uma base de mudança do estilo de vida do agricultor. Tiecher (2016), estudando duas propriedades produtoras de citros, uma de cultivo



convencional e outra em transição para orgânico, verificou que na segunda há a maior rentabilidade, já que os produtos produzidos são melhores remunerados devido ao reconhecimento da melhor qualidade dos alimentos pelos clientes.

## 2.3 A EDUCAÇÃO COMO FORMA DE EMANCIPAÇÃO DO CONHECIMENTO

### 2.3.1 O estudo das Ciências biológicas e a importância dos fungos

O estudo de biologia possibilita às pessoas compreensão e assimilação de conceitos biológicos, além do senso da importância da ciência e da tecnologia na vida moderna e o interesse pelo mundo dos seres vivos (KRASILCHIK, 1996).

A microbiologia [do grego: mikros (“pequeno”), bios (“vida”) e logos (“ciência”)] é o estudo dos organismos microscópicos. Estuda tanto os seres procariotos e eucariotos inferiores (VIEIRA ET. AL, 2012).

Os microrganismos apesar de não serem vistos a olhos nus são extremamente importantes na constituição da vida animal e vegetal. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (1998), conhecemos mais de 80% das plantas e mais de 90% dos vertebrados existentes na natureza, enquanto que menos de 1% das bactérias e vírus e menos de 5% dos fungos foram estudados. Quanto aos fungos, porém, estima-se que deve haver em torno de 1,5 milhões de espécies, fazendo com estes possam habitar inúmeros habitats e parasitar diversos seres vivos (SILVA ET. AL, 2006). Já de acordo com Gonçalves (2014) acredita-se que haja em torno de 5,1 milhões de espécies de fungos.

Em função da alteração dos ecossistemas agrícolas e da elevada quantidade de microrganismos existentes, evidentemente há a alteração da biota existente no solo, desta forma poderá haver o crescimento anormal de fungos que são prejudiciais aos cultivos agrícolas, os quais são denominados fungos fitopatogênicos. Para entendermos, o termo fitopatologia é uma palavra de origem grega (phyton = planta, pathos = doença e logos = estudo), podendo

ser definida como a ciência que estuda os agentes causais de doenças em vegetais (MICHEREFF, 2001). Estes agentes podem ser fungos, bactérias e vírus.

Como visto no item sobre doenças fitopatogênicas em citros, em especial as fúngicas, verifica-se que estas são grande causadora de doenças nesse gênero de plantas. Porém sabe-se que a maioria dos fungos alimenta-se de restos de plantas e animais mortos, considerados como saprófitos (GONÇALVES, 2014), desta forma assumem papel importante na ciclagem de nutrientes. Os fungos não conseguem sintetizar sua própria comida, desta forma por meio da liberação de enzimas digestivas conseguem transformar diversos produtos (restos vegetais, frutos em crescimento, folhas verdes, etc) numa forma assimilável a fim de satisfazer suas necessidades, além disso, eles necessitam de condições de temperatura, humidade, oxigênio e pH do meio em quantidades suficientes para manter sua sobrevivência e perpetuação da espécie (VIEIRA ET. AL, 2012).

Os fungos possuem outra importância fundamental que é a associação mutualísticas nas raízes das plantas, formando as micorrizas, na qual torna possível que os vegetais possam melhorar a absorção de nutrientes pelas raízes em função da ação dos fungos benéficos (COLODETE ET. AL, 2014).

### 2.3.2 A educação no campo

Os povos do campo possuem saberes denominados “conhecimentos populares”, desta forma, informações geradas foi fruto da observação a campo pelos viventes ao longo do desenvolvimento rural, desta forma Lopes (1999) cita que o conhecimento foi muito importante para o desenvolvimento desse setor da sociedade e faz parte da cultura. Porém o mesmo autor também esclarece que esses povos não podem ficar a mercê somente do “conhecimento popular” e sim precisam desenvolver também o conhecimento científico, social. Nesse contexto de necessidade de aprendizagem a função primordial da escola, no tocante à educação, na visão de Serigioli (2014):

É dever da escola, promover ações vivenciadas e analisadas que acarretam mudanças, geram o saber e estimulam o aluno à consciência crítica, sendo assim por meio dos momentos de análise crítica da sociedade capitalista, que induz o consumismo exagerado, comprar mesmo sem necessidade, comprar determinado produto simplesmente pelo fato de estar na promoção ou pela facilidade das inúmeras prestações incutidas de juros, camuflando assim o valor total do produto, o aluno perceberá essas e outras situações, tornando-se um sujeito crítico da sociedade em que vive preparando-o para o exercício da cidadania (SERIGIOLI, 2014 p.7).

A Educação do Campo surge das necessidades dos povos do campo com objetivo de se obter uma educação emancipatória e conectada com a realidade de cada local:

“A educação do campo nasceu como crítica à realidade da educação brasileira, particularmente à situação educacional do povo brasileiro que trabalha e vive no/do campo”. É fruto de uma intensa mobilização dos movimentos camponeses, com uma proposta para desenvolver novas metodologias de ensino e propor políticas públicas diferenciadas para as populações dos espaços rurais (CALDART, 2009, p. 39).

Tendo em vista as condições mencionadas como parte do pensamento agro ecológico e da Educação do Campo, mas também expressar para as comunidades do campo sobre o que biologicamente está ocorrendo, como esses estudantes são filhos/netos de agricultores e com certeza estes fenômenos naturais fazem parte do seu cotidiano poucas vezes é compreendido, mesmo esses assuntos (fungos) serem estudados nas escolas. O povo do campo possui características específicas sendo algumas delas:

É o jeito peculiar de se relacionarem com a natureza, o trabalho na terra, a organização das atividades produtivas, mediante mão-de-obra dos membros da família, cultura e valores que enfatizam as relações familiares e de vizinhança, que valorizam as festas comunitárias e de celebração da colheita, o vínculo com uma rotina de trabalho que nem sempre segue o relógio mecânico (DCE, 2006, p24).

As Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo estabelece a definição de Escola do campo da seguinte maneira:

Parágrafo único. A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país (MEC, 2002, p.1).

O avanço primordial da inserção da educação do campo, incluindo-a nas pautas de agendas políticas e na política educacional concretizou-se a partir da Lei de Diretrizes Básicas da Educação, ao afirmar, em seu artigo 28, a possibilidade de adequação curricular e metodologias apropriadas ao meio rural:

Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação, às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente:

I – conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;

II – organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;

III – adequação à natureza do trabalho na zona rural. (BRASIL, 1996, p10)

De acordo com dados do INEP de 2013 o município de Cerro Azul possui 34 escolas municipais rurais (Figura 3).

MUNICÍPIO	ÁREA TERRIT. KM <sup>2</sup>	POP. TOTAL	POP. URBANA	POP. RURAL	% URBANO	% RURAL	DENS. DEM. HAB/KM <sup>2</sup>	ESC. MUN. RURAIS EM FUNC.	ESC. RURAIS PARALISADAS	IDEB
ADRIANÓPOLIS	1.341,33	6.376	2.060	4.316	32%	68%	4,73	9	13	5,1
ALM. TAMANDARÉ	191,114	103.204	98.892	4.312	95%	5%	528	4	9	4,2
BOCAIUVA DO SUL	825,757	10.987	5.128	5.859	46%	54%	13,3	10	6	4,6
CAMPO LARGO	1.282,56	112.377	94.171	18.206	83%	17%	89,94	8	1	4,1
CAMPO MAGRO	278,224	24.843	19.547	5.296	78%	22%	90,15	1	0	4,7
CERRO AZUL	1344,49	16.938	4.808	12.130	28%	72%	12,63	34	1	4
COLOMBO	197,805	212.967	203.203	9.764	95%	5%	1079,08	6	6	5,4
DOCTOR ULYSSES	782,91	5.727	929	4.798	16%	84%	7,33	22	8	4,3
ITAPERUÇU	312,35	23.887	19.956	3.931	83%	17%	75,97	3	0	3,9
RIO BRANCO DO SUL	817,41	30.650	22.045	8.605	71%	29%	37,73	21	6	4,6
TUNAS DO PARANÁ	671,71	6.256	2.792	3.464	44%	56%	9,36	2	12	5,1
TOTAL	8.045,66	554.212	473.212	80.681				120	62	

FONTE: INEP/CENSO ESCOLAR 2013 – IBGE, 2010 (Adaptado).

**Figura 3.** Quantitativo de escolas municipais rurais nos municípios pertencentes do Vale do Ribeira Paranaense.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LEVANTAMENTOS DE CAMPO

Foram selecionados cinco agricultores pertencente à classe de pequenos produtores rurais de acordo com a Lei 11.428/06 – Lei da Mata Atlântica. Após a escolha do público alvo realizou-se entrevistas nas cinco propriedades rurais do município com o intuito de se obter uma relação das doenças mais presentes nos pomares, segundo relatos dos agricultores, sendo que as perguntas e respostas podem ser consultadas no Apêndice I. Foi

questionado sobre as principais doenças e as principais técnicas utilizadas para controle das mesmas. Após estes procedimentos foi realizada pesquisa em bibliografia no tema.

### 3.2 ELABORAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Após a coleta dos dados de campo foi feita a relação de doenças mais presentes nas lavouras por meio de pesquisa bibliográfica. Após isso, foi construído um material didático, em forma de folheto, (apêndice II) contendo descrição das principais patologias, sintomas e os agentes causadores. Na elaboração do folheto foram acrescentadas figuras de internet – todas devidamente referenciadas. Foi utilizado o software Windows 10 para a formatação do folheto. Depois da finalização do material didático, este foi apresentado a dez professores de biologia e ciências os quais lecionam em escolas públicas do município, sendo que os mesmos tiveram de responder a um questionário de opinião sobre o conteúdo apresentado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PRESENÇA DE DOENÇAS

Das cinco propriedades visitadas, houve 100% de relato de pinta preta (Tabela 1) e algumas fotos e frutos confirmaram com base em pesquisa na literatura e internet.

Também foi verificado que em todas elas os agentes causais são fungos (Koller, 2009).

**Tabela 1.** Doenças mais encontradas nas propriedades em estudo. Cerro Azul, 2018.

<b>AGENTE CAUSAL (FUNGO)</b>	<b>DOENÇAS</b>	<b>PORCENTAGEM DAS PROPRIEDADES QUE FOI ENCONTRADA</b>
<i>Guignardia citricarpa</i>	Pinta Preta	100%
<i>Diaphorte citri</i>	Cabo Seco ou Podridão Peduncular	80%
<i>Penicillium sp.</i>	Bolor Verde	20%

**Fonte:** a autora.

Após a verificação das doenças foi percebido que na literatura observou-se que condições ambientais interferem muito. A respeito da pinta preta (Figura 4.a), Swift et al. (1979) citado por Bernardo et. al (2010) relata que a doença é muito favorecida por restos de folhas infectadas e que caem no chão, porque estas servem como fonte de transmissão da doença. O mesmo autor também explica que condição de umidade alta serve para ajudar na proliferação do fungo. De acordo com Koller (2009) calda bordalesa como controle preventivo pode amenizar a doença, mas a melhor maneira de diminuir consideravelmente é não deixando resto de frutos e folhas caídas.

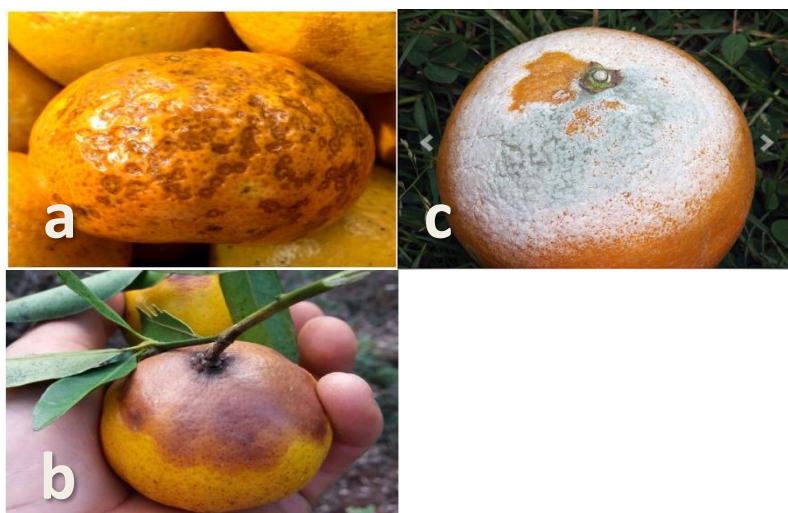
Quanto ao cabo seco (imagem 4.b) ou podridão peduncular, esta ocorre geralmente na fase de maturação dos frutos (AgriPorticus, 2018). Assim como a pinta preta é uma doença favorecida por causas ambientais e de acordo com o site agrolink<sup>1</sup> o melhor método de redução da doença é poda e queima de galhos secos em função da doença. Além disso, a mesma fonte explica que a aplicação de fungicidas cúpricos (calda bordalesa) aplicados na floração são eficientes para reduzir a quantidade de fungos e diminuir a doença.

Fischer et al. (2008) diz que em função do *Penicillium digitatum* (Imagem 4.c), causador do bolor verde, ser uma doença típica de pós-colheita,



o agricultor, no beneficiamento, tem de fazer correta higienização da linha de beneficiamento (caixas de colheita, instalações, máquinas, câmaras, piso, etc.) e do ambiente de comercialização. Porém em Cerro Azul observa-se que não há esse cuidado e que as frutas são colhidas e colocadas em caixas não higienizadas, desta forma é um ambiente favorável para haver a proliferação do fungo.

O que se observa em todas as entrevistas em relação ao controle é que os agricultores tem pouco conhecimento a respeito de técnicas agroecológicas, e no tocante ao tratamento das doenças citam “receitas” passadas por antepassados como “passar veneno” ou “passar agrotóxicos” tantas vezes no ano.



**Figura 4.** a) Sintomas de pinta preta em tangerina; b) Sintomas de Cabo seco ou podridão peduncular; c) Sintomas bolor verde em tangerina.

- a) disponível em: <http://www.agronomicabr.com.br/agriporticus/detalhe.aspx?id=440>
- b) disponível em: <http://www.agronomicabr.com.br/agriporticus/detalhe.aspx?id=720>
- c) disponível em: [https://www.agrolink.com.br/problemas/bolor-verde\\_1849.html](https://www.agrolink.com.br/problemas/bolor-verde_1849.html)

## 4.2 DIVULGAÇÃO E RECEPÇÃO DO MATERIAL POR PARTE DOS PROFESSORES

O Material elaborado (apêndice II) tentou ser o mais didático possível, já que necessita ser adaptado às especificidades do campo, desta forma, utilizei uma linguagem mais acessível para aquele público.

A pesquisa de satisfação por parte dos professores demonstrou que houve 100% de aceitação do material e, além disso, os mesmos disseram pretender utilizá-lo como forma de inserir e facilitar a compreensão do estudo da fitopatologia de citros.

Um fato importante e que contribuiu para a total aceitação por parte dos educadores, é que os temas em questão não são tratados na escola, sendo assim, o mesmo pouco conhecem, apesar de ser um assunto de extrema importância para a economia local. Para Serigioli (2014) a formação humana, social, psicológica, pedagógica e científica dos educadores é muito importante, pois o processo educativo precisa ser desenvolvido de maneira competente, equilibrada e principalmente autêntica.

## 5 CONCLUSÕES

A mudança dessa realidade tem de partir das escolas do campo e que os estudantes – filhos dos agricultores locais – sirvam de efeito multiplicador para que possam compreender a biologia existente no entorno da realidade e estimulem o seu senso crítico;

O material didático – folheto explicativo – teve boa aceitação pelos professores, como isso pode servir como uma ferramenta de compreensão da microbiologia;

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIPORTICUS. **Podridão peduncular de bergamota em Antônio Prado, RS.** 15/05/2018. Disponível em: <http://www.agronomicabr.com.br/agriporticus/detalhe.aspx?id=720> Acessado em: 12/11/2018.

ALMEIDA, J.A.F.de., et al. 2012. **Agroecologia**. Ilhéus, Ceplac/Cenex. 44p. Disponível em: [http://www.ceplac.gov.br/paginas/publicacoes/paginas/cartilhas\\_tecnicas/cartilhas/CT\\_06.pdf](http://www.ceplac.gov.br/paginas/publicacoes/paginas/cartilhas_tecnicas/cartilhas/CT_06.pdf) Acessado em: 12/12/2018.

BERNARDO, E. R. A.; BETTIOL, W. **Controle da pinta preta dos frutos cítricos em cultivo orgânico com agentes de biocontrole e produtos alternativos**. Tropical Plant Pathology 35 (1) January - February 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tpp/v35n1/a06v35n1.pdf> Acessado em: 12/11/2018.

BRASIL. **Lei 9.394/96 - Diretrizes Básicas da Educação**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf) Acessado em: 09/11/2018.

BRASIL. **Lei 11.428/06 – Lei da Mata Atlântica**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm) Acessado em: 06/11/2018.

CALDART, R.S. **Educação do campo: notas para uma análise de percurso. Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 35-64, 2009.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, v.1, n.1, p.16-37, jan./mar. 2000a.

CAPORAL, F. R. **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade**. Brasília: 2009. 111p.;12cm.

COLODETE C. M.; DOBBSS L. B.; RAMOS, A. C. **Aplicação das Micorrizas arbusculares na recuperação de áreas impactadas**. Natureza on line, v. 12, n. 1, p. 31-37, 2014.

FEICHTENBERGER, E.; SPÓSITO, M. B. **Doenças fúngicas dos citros: manejo integrado**. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va02-doencas08.pdf> Acessado em: 12/11/2018.

FISCHER, I. H.; LOURENÇO, S. A. **Doenças pós-colheita em citros e caracterização da população fúngica ambiental no mercado atacadista de São Paulo**. Tropical Plant Pathology 33 (3) May - June 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tpp/v33n3/a07v33n3> Acessado em: 12/11/2018.

FUNDECITRUS. **Greening**. Manual Técnico: 2009. Disponível em: [http://www.citrusbr.com/manuaistecnicos/fundecitrus\\_greening.pdf](http://www.citrusbr.com/manuaistecnicos/fundecitrus_greening.pdf) Acessado em: 12/11/2018.

GANSEN, F. **Soja: Perdas Repetidas**. Revista Grupo Cultivar. Agosto de 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71325/1/ID-25583.pdf> Acessado em: 10/11/2018.

GLIESSMAN, S. R. (ed.). **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. New York: Springer-Verlag, 1990.

GONÇALVES, J. B. **Fungos do Parque Nacional do Catimbau**. Recife : Editora UFPE, 2014. Disponível em: <https://www3.ufpe.br/herbariourm/images/documentos/fungoscatimbau.pdf> Acessado em: 11/11/2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Área territorial oficial**. Resolução da Presidência do IBGE nº 5 de 2002.

IPARDES. **Desenvolvimento humano dos municípios do Paraná**. Revista eletrônica nº 27 – agosto - 2013. Disponível em: [http://www.ipardes.gov.br/pdf/comunicados\\_planejamento/Comunicado\\_Planejamento\\_27.pdf](http://www.ipardes.gov.br/pdf/comunicados_planejamento/Comunicado_Planejamento_27.pdf) Acessado em: 10/11/2018.

KOLLER, O. C. **Citricultura, Cultura de Tangerineiras**: tecnologia de produção, pós-colheita e industrialização. Porto Alegre : Editora Rígel, 2009. 400 p.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1996. p. 200.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Consulta no site de dados preliminares do censo agropecuário de 2017**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados>. Acessado em: 10/11/2018.

Laranjeira F. F.; Amorim. L.; BERGAMIN FILHO, A.; AGUILAR-VILDOSO, C. I.; COLLETA FILHO, H. D. **Fungos, procariotos e doenças abióticas**. Citros. Campinas SP. Instituto Agrônomo e Fundag, Cap. 18, pp. 511-558. (2005).

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro : EdUERJ, 1999. 236p. Disponível em: [http://www.curriculo-uerj.pro.br/imagens/artigos/conhecimen\\_8.pdf](http://www.curriculo-uerj.pro.br/imagens/artigos/conhecimen_8.pdf) acessa em: 09/11/2018

MICHEREFF, S. J. **Fundamentos de Fitopatologia**. Recife, 2001.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Fichas agroecológicas: Fertilidade do Solo e nutrição de plantas**. Publicado 20/12/2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/fertilidade-do-solo>. Acessado em: 10/11/2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução cne/ceb 1, de 3 de abril de 2002. Institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do**

**Campo.** Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13800-rceb001-02-pdf&category\\_slug=agosto-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13800-rceb001-02-pdf&category_slug=agosto-2013-pdf&Itemid=30192)  
 Acessado em: 02/11/2018.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, 2015 MDA.  
[http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno\\_territorial\\_101\\_Vale%20do%20Ribeira%20-%20PR.pdf](http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_101_Vale%20do%20Ribeira%20-%20PR.pdf)

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Microrganismos e biodiversidade de solos. Estratégia Nacional de Diversidade Biológica.** Versão de 28/10/98. Disponível em:  
[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf\\_chm\\_rbbio/\\_arquivos/Microrganismos%20e%20Biodiversidade%20de%20solos.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/Microrganismos%20e%20Biodiversidade%20de%20solos.pdf) Acessado em: 09/11/2018.

OLIVEIRA, R. P. **Cancro cítrico: epidemiologia.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 40 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 234). Disponível em:  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/746695/1/documento234.pdf> Acessado em: 14/12/2018.

PRATES, H.S. **Mancha de Alternaria nas tangerinas.** Revista Coopercitrus, Campinas, n.205, p. 12-14, 2004.

SERIGIOLI, A. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: A utilização de panfletos na resolução de situações-problema com as operações fundamentais.** Universidade Estadual de Maringá, 2014. Disponível em:  
[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uem\\_mat\\_pdp\\_aliciane\\_serigioli.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uem_mat_pdp_aliciane_serigioli.pdf) Acessado em: 12/11/2018.

SILVA JÚNIOR, G. J. FEICHTENBERGER, E. **Pinta preta: a doença e seu manejo.** Araraquara, SP: Fundecitrus, 2016. 208 p.

SILVA, M. C.; CORDEIRO, V. S.; BORGES, V. E. **A educação nas escolas localizadas no campo nos municípios da região metropolitana norte de Curitiba – Paraná - Brasil: territórios de possibilidades.** X ANPED SUL, Florianópolis, outubro de 2014. Disponível em:  
[http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq\\_pdf/1670-0.pdf](http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/1670-0.pdf) Acessado em: 10/11/2018.

SILVA, R. S.; COELHO, G. D. **Fungos principais grupos e aplicações biotecnológicas.** INSTITUTO DE BOTÂNICA – IBt Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. São Paulo, outubro de 2006. Disponível em:  
[http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Fungos\\_Ricardo\\_Silva\\_e\\_Glauciane\\_Coelho.pdf](http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Fungos_Ricardo_Silva_e_Glauciane_Coelho.pdf) Acessado em: 09/11/2018.

SOUZA, J. L. D.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica.** 2ª. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, v. 1, 2006.

TIECHER, M. A. **Análise comparativa de dois sistemas de produção de laranja no Noroeste do Rio Grande do Sul.** Monografia. Universidade

Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI Ijuí, 01 de julho de 2016. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3750/Marcos%20Aur%C3%A9lio%20Tiecher.pdf?sequence=1> Acessado em: 11/12/2018.

Vieira, D. A. de P.; QUEIROZ, N. C. A. **Microbiologia Geral**. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 100 p. : il. Bibliografia. Disponível em: [http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifgo/tecnico\\_acucar\\_alcool/microbiologia\\_geral.pdf](http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifgo/tecnico_acucar_alcool/microbiologia_geral.pdf) Acessado em: 31/10/2018.

## **APÊNDICE I**

### **QUESTIONÁRIOS PARA ENTREVISTA COM 5 (CINCO) PRODUTORES DE CITRUS EM CERRO AZUL**

- 1. Quanto tempo é produtor de citrus?**
- 2. Quais as principais doenças encontradas no pomar?**
- 3. Qual a mais comum e a mais freqüente da região?**
- 4. O clima influência na causa de certas doenças?**
- 5. Quais as principais doenças no período antes da colheita?**
- 6. Quais as formas de controle, ou seja, os cuidados que se deve tomar para deter as doenças?**





### CUIDADOS NECESSÁRIOS:

- Buscar o fortalecimento das defesas naturais através da agroecologia;
- Solo saudável plantas e alimentos saudáveis, utilize práticas de proteção do solo.
- Controle biológico: busque o equilíbrio da biodiversidade, balanceamento entre "pragas" e predadores favorecendo as cadeias tróficas naturais.
- Uso de espécies nativas ou adaptadas.
- Uso de biofertilizantes e caldas naturais para o controle e nutrição das plantas.
- Uso de plantas com propriedades fungicidas como Óleo de Neem, Calda de Alho ou Cebola.

**NUNCA UTILIZE AGROTÓXICOS  
ELES SÃO PREJUDICIAIS A SAÚDE  
HUMANA, DOS ANIMAIS E DA  
NATUREZA!**



### Referencias bibliográficas:

<http://www.fundecitrus.com.br>

Agroecologia manejo de "pragas e doenças" acesso em: [www.agroecologia.inf.br](http://www.agroecologia.inf.br)

<https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5498985>

Bush, EA, Stromberg, EL, Hong, C., Richardson, PA, e Kong, P. 2006. Ilustração de características morfológicas chave de espécies de Phytophthora identificadas em Virgínia água de irrigação de berçário. Progresso em Saúde Vegetal doi: 10.1094 / PHP-2006-0621-01-RS.

<https://mycology.adelaide.edu.au/descriptions/hyphomycetes/penicillium>

<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/doencas.htm>

Este material foi produzido para o trabalho de conclusão de curso da estudante Liliane dos Santos sob orientação da Prof.ª Andressa Kerecz Tavares, para a graduação em Licenciatura em Educação do Campo com Habilitação em Ciências da Natureza, Turma Flor do Vale/Cerro Azul, UFPR-Setor Litoral.



### A MICROBIOLOGIA NO COTIDIANO DE CERRO AZUL-PR.



Você já viu alguma dessas imagens?



Se você mora em Cerro Azul e tem um pé de ponkan, mexerica ou laranja em casa já deve ter visto estes sintomas, mas você sabe o que cientificamente eles são?

#### Vamos explicar:

Fizemos uma pesquisa com agricultores da região e descobrimos que essas são as principais doenças de plantas da atividade econômica mais importante da cidade as plantações de citros.

Os agricultores responderam que as doenças mais comuns são:

1 - Pinta Preta e nós pesquisamos que o agente causador é o fungo chamado *Guignardia citricarpa*.

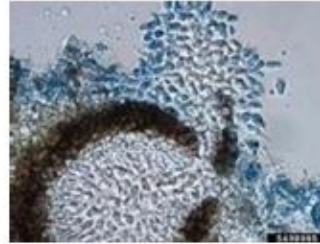
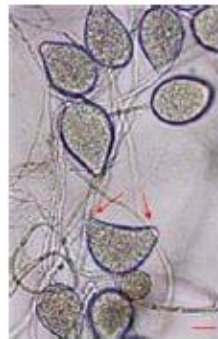


Imagem de microscópio dos esporos dos fungos  
*Guignardia citricarpa*

2- Cabo seco ou Gomose é causado pelo fungo da espécie *Phytophthora citrophthora*.

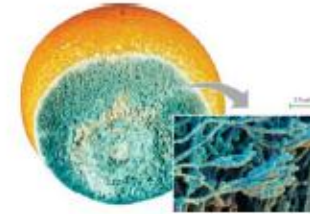


Sintomas visíveis



Esporângios de  
*Phytophthora citrophthora*

3 - Bolor verde causado pelo fungo *Penicillium digitatum*. Esta é a principal doença de frutos cítricos em todo o mundo.



Sintomas do bolor verde e causador o fungo *Penicillium*



Fungo *Penicillium*

Curiosidade: algumas espécies de fungos do gênero *Penicillium* produzem a penicilina, uma molécula usada como antibiótico, que mata ou impede o crescimento de certos tipos de bactérias. Outras espécies são usadas na fabricação de queijos.